NEDERLANDSCHE PLANTENZIEKTENKUNDIGE (PHYTOPATHOLOGISCHE) VEREENIGING

# TIJDSCHRIFT OVER PLANTENZIEKTEN

ONDER REDACTIE VAN

IR. N. VAN POETEREN, PROF. DR. W. K. J. ROEPKE EN PROF. DR. JOHA WESTERDIJK

40e Jaargang | 10e aflevering | October 1934

## ENKELE KENMERKEN DER „VERGELINGS"-ZIEKTE VAN SUIKER- EN VOEDERBIETEN TER ONDERSCHEIDING VAN DE „ZWARTE HOUTVATEN"-ZIEKTE

DOOR

H. M. QUANJER [1])

### 1. INLEIDING

In de jaren 1910—'16 werden waarnemingen verricht over het geel worden van bietenloof, dat men in Zeeland „de ziekte" noemde. Bij wijlen den Heer I. VAN DER WEELE te Colijnsplaat scheen het alsof de ziekte vooral voorkwam op akkers, die op 20 tot 30 cm diepte een dichte blauwe kleilaag bevatten. Bieten staande op een dichtgemaakte greppel waren er het minst aan onderhevig. Op deelen van akkers waar water heen liep of bleef staan, werd het meer waargenomen dan op de hoogere gedeelten van bol liggende akkers. De Heer P. J. NOOM te St. Maartensland nam proeven over den invloed van een bewerking met de ondergrondploeg, zonder dat dit een duidelijk resultaat opleverde. Op gescheurd grasland kwam de ziekte weinig voor; stalmest en groenmest werkten het verschijnsel minder in de hand dan kunstmest.

Van 1910 af heb ik elke zomer de vergelingsziekte zien optreden op alle grondsoorten in Nederland waar suiker- en voederbieten verbouwd werden maar ik heb er meer bepaaldelijk op gelet bij voederbieten, van welk gewas de cultuur sinds 1910 in

[1]) Bij het verzamelen van bladeren van gezonde en zieke planten voor de contrôle op mijn microscopisch onderzoek ben ik geholpen door Ir W. B. L. VERHOEVEN; bij de metingen, wegingen en reacties op zetmeel door de studenten G. F. HAUSER en J. F. VAN RIEMSDIJK, bij het vervaardigen van vele honderden microscopische preparaten door den amanuensis J. v. d. PEPPEL Bzn. Aan hen allen breng ik hier dank voor de zorgvuldige wijze, waarop zij deze hulp verleend hebben.

Gelderland belangrijk is toegenomen. Ir. DE CLERCQ heeft haar in den Haarlemmermeerpolder het eerst in 1929, in den Spaarndammerpolder het eerst in 1931 zien optreden. Dat de ziekte op bepaalde grondsoorten of bepaalde stukken van akkers, die zich door hun ligging of gesteldheid van andere onderscheiden heviger zou zijn ben ik gaan betwijfelen.

Het verschijnsel was intusschen door Prof. HUDIG „Zeeuwsche ziekte" genoemd, welke naam in 1929 in overleg met den Inspecteur van den Landbouw, het Hoofd van den Plantenziektenkundigen Dienst en den Directeur van het Instituut voor suikerbietenteelt in „vergelingsziekte" werd veranderd. Later werden behalve enkele symptomen van deze ziekte ook enkele symptomen van een andere ziekte, die Dr BRANDENBURG in 1931 ten onrechte met de ontginningsziekte in verband bracht [1]) maar die ik hier als „zwarte houtvatenziekte" zal aanduiden, door den Plantenziektenkundigen Dienst (1930) als kenmerk van de vergelingsziekte opgegeven. Deze laatste ziekte, die slechts op zandgronden voorkomt, is ook door HUDIG en GOODIJK ten onrechte aangezien voor de vergelingsziekte. Volgens GOODIJK (1929) is de vergelingsziekte of wat hij er voor houdt, zeer schadelijk, hetgeen o.a. uit de suikeropbrengst bleek. Ook de Heer BULTMAN (1934) die in den Haarlemmermeer waarnemingen verrichtte over de echte vergelingsziekte, noemt eenige cijfers, volgens welke de schade zeer groot moet zijn.

De Heer CLEVERINGA, die de ziekte vooral bij voederbieten waarnam tegelijk met de „zwarte houtvatenziekte", waarmee hij haar verwarde, schrijft haar toe aan slechte structuur van den grond; de Heer BULTMAN, onafhankelijk van andere waarnemers, meent dat slechte structuur vooral in droge jaren de oorzaak is. De Heer DE CLERCQ, 1933, in den Haarlemmermeer, acht het waarschijnlijk, dat er besmetting in 't spel is, die van zaaddragende planten op de uit zaad voortgekomen planten zou overgaan. De Heer WOLDENDORP (1933) meent, dat wantsen van iepenboomen uit op de bieten overgaan en dat zij bij het optreden der ziekte een rol spelen.

Van al deze waarnemingen hebben slechts die van de Heeren VAN DER WEELE, DE CLERQ, WOLDENDORP en BULTMAN op de echte vergelingsziekte betrekking. De buitenlandsche berichten over „la jaunisse" te bespreken, zou ons niet uit het moeras helpen.

Wanneer ik het aantal woorden, dat aan deze ziekte gewijd is,

---

[1]) Later heeft Dr Brandenburg aangetoond dat de „ontginningsziekte" het gevolg is van kopergebrek (1933).

vermeerder, vindt dit zijn verontschuldiging in het feit, dat ik aan al het negatieve en twijfelachtige althans iets positiefs kan toevoegen nl. dat de vergelingsziekte een zeer typisch inwendig kenmerk heeft, dat niet met die van andere ziekten verward kan worden. Als inleiding tot een experimenteel onderzoek naar de nog onbekende oorzaak, tot het verrichten waarvan de verschillende inrichtingen in samenwerking met elkaar ongetwijfeld zullen overgaan, meende ik dat een beschrijving van dit kenmerk van eenig nut zou kunnen zijn.

## 2. UITWENDIGE SYMPTOMEN

In Juli, in sommige jaren reeds eind Juni, worden in enkele planten van suiker- en voederbieten op vrijwel alle grondsoorten in West-Europa gelijkmatig geel [1]) wordende bladeren zichtbaar. De buitenste 3 tot 8 bladeren zien er dan nog gezond uit, hierop volgen 5 tot 10 gele bladeren, waarna weer enkele normaal groene volgen. Het zijn dus de bijna volwassen, sterk assimileerende bladeren, die het eerst geel worden en hierdoor onderscheidt het verschijnsel zich van het proces van uitputting, dat het lot is eerst van de zaadlobben, dan van het eerste, vervolgens van het tweede paar loofblaadjes en dat reeds vroeg in den zomer nog enkele van de oudste bladeren heeft doen verdwijnen, nadat deze reeds lang het hoogtepunt van hun ontwikkeling achter zich hadden.

De geel wordende bladeren hebben dit hoogtepunt bijna bereikt en de kleursverandering begint in den regel aan den top, zet zich min of meer gelijkmatig langs de randen voort, vervolgens tusschen de zijnerven, die langen tijd groen blijven afsteken bij het zuiver geel van het mesophyl. De ziekte, die het meest met de vergelingsziekte verward is geworden, de ,,zwarte houtvatenziekte'', kenmerkt zich door verbleeking der bladeren, maar hier steken bovendien de fijnere nerven groen af, terwijl de bleekgroene kleur tot kleine vlekjes tusschen deze fijnere nerven beperkt blijft.

Een bleekgroene kleur tusschen de nerven is verder een kenmerk van mangaangebrek, waarbij in de lichtgroene vlekken na eenigen tijd het weefsel plaatselijk met witte, later bruin wordende kleur inzinkt. Men kent dit mangaangebrek o.a. in de Kreekerak en Völckerpolder (De Haan 1934); de zwarte houtvatenziekte vond ik herhaaldelijk in de zandstreken in Gelderland en Limburg. De vergelingsziekte komt meer algemeen voor; ik

[1]) Ostwald geel 1 of 2 (1927).

heb haar in de jaren dat ik er op lette, op alle grondsoorten aangetroffen. In Groningen verscheen zij in 1933 iets later dan in Gelderland en in 1934 was zij wat minder hevig in laatstgenoemde provincie dan in het jaar daarvoor.

Als gevolg van het feit, dat de bladtop en de randen het eerst geel worden, groeit het blad bij de planten, die aan vergelingsziekte lijden, in het midden en aan de basis nog door, zonder dat het zich hier voldoende kan strekken; vandaar dat deze bladeren iets minder spits zijn en tusschen de nerven meer bol gaan staan dan die van de gezonde planten. In tegenstelling met deze laatste en met de bladeren van aan zwarte houtvatenziekte lijdende planten, voelen zij stijf aan en zij zijn bros; als men ze tracht dubbel te vouwen barsten zij veel eerder met knappend geluid. Zij zijn ook iets dikker dan de bladeren van groene planten.

Als de geel geworden bladeren wat ouder worden, zijn er veelal plekjes zoo groot als speldeknoppen in het weefsel te vinden waar de kleur bruin wordt; de oudste geel geworden bladeren sterven af, waarbij groote aaneengesloten gedeelten ervan tegelijk ineenzinken, terwijl zich een donkerbruine tot zwarte schimmelvegetatie erop gaat ontwikkelen.

### 3. MICROSCOPISCHE SYMPTOMEN

Dat deze schimmels de oorzaak niet zijn blijkt uit het late tijdstip van verschijning. Evenmin zijn de klompen van kleine schimmelcelletjes, die men veelal in de schors der fijnere worteltjes vindt, als de oorzaak te beschouwen. Deze Ligniera-soort (GUYOT 1927) heb ik dikwijls ook in de wortelschors van gezonde planten aangetroffen, terwijl ik er in de wortels van zieke planten soms tevergeefs naar zocht. Een Pythiumsoort, waarvan men de oögoniën vooral op de zandgronden in de wortelschors van voederbieten aantreft, is, zooals Dr BRANDENBURG bij voederbieten door infectieproeven met reinculturen heeft aangetoond, de oorzaak van de ziekte, die hier verder „zwarte houtvatenziekte" wordt genoemd. Ir H. VAN REES heeft in mijn laboratorium dergelijke infectieproeven met denzelfden uitslag verricht bij suikerbieten.

Het voornaamste, alleen voor vergelingsziekte typische, inwendige kenmerk is te vinden in het phloëem of zeefweefsel der vaatbundels. Hiermede in verband staat de aanwezigheid bij zieke planten van zetmeel in de bladschijf aan het einde van den nacht. Om de samenhang dezer verschijnselen duidelijk te maken zal ik een weinig moeten uitweiden over den bouw en de verrichtingen van het phloëem in 't algemeen. In de kiemplanten hebben

de vaatbundels nog een primaire structuur, hetgeen ook het geval is met de pas ontsproten hartblaadjes en worteltjes. Aanvankelijk werden reservestoffen uit het kiemwit van het zaad aangevoerd; dan gaan de groen geworden kiemlobben en laten de loofblaadjes eiwitten en koolhydraten produceeren. Zoodra de bladeren zoover ontwikkeld zijn, dat zij meer koolhydraten vormen dan zij noodig hebben voor de ademhaling en voor den eersten groei in de lengte en de breedte, begint het vervoer een andere richting te krijgen. Steeds meer gaat er van de bladgroenhoudende cellen naar de zeefgedeelten der vaatbundels, die talrijker worden, zoowel omdat zich in het groeiende blad meer vaatbundelvertakkingen vormen, als wegens de vorming van nieuwe secundaire vaatbundelelementen uit de cambiale meristemen. Wanneer het overschot grooter wordt gaat het transport van de koolhydraten met dat van de eiwitten verder naar de jonge sterk groeiende deelen: de hartblaadjes, de zich verdikkende hoofdwortel en de zijwortels. Van dit voedsel wordt steeds ook een deel afgestaan aan het cambium der vaatbundels en gebruikt voor de vorming van meer secundair hout of xyleem en bast of phloëem. De nieuwe zeefvaten vervoeren het op hun beurt verder. Zij hebben de functie van de primaire overgenomen, deze laatste zijn buiten werking gesteld. Men vindt ze met hun geleidecellen samengedrukt tusschen het zich verdikkend collenchym, dat de vaatbundels aan den onder- of buitenkant omgeeft en tusschen het schorsweefsel waardoor de vaatbundels der wortels zijn omsloten. Verandering van kleur van dit samengedrukt phloëem ziet men bij de gezonde planten niet; bij de vergelende bladeren krijgt het op enkele plaatsen een gele kleur. In de hierbij gevoegde figuren ziet men de resten dezer zeefgedeelten tusschen de collenchymcellen in de dwarsdoorsneden van vaatbundels der stelen van volwassen bladeren. Deze „obliteratie" is een normaal proces.

Niet normaal echter is het donkergeel [1]) worden en in het microscopisch veld sterk glanzen van zeefvaten in het secundair phloëem. Dit proces kenmerkt de bladeren, die de uitwendige symptomen der vergelingsziekte te zien geven, maar men vindt het in groen blijvende of slechts aan andere ziekten lijdende planten niet; wel is de inhoud van enkele zeefvaten, in tegenstelling met de meeste, die leeg schijnen, soms sterk glanzend in gezonde planten, maar dan ontbreekt de gele kleur.

Zwartkleuring der houtgedeelten van de vaatbundels in de bladeren en wortels daarentegen is, zooals wel niet meer gezegd behoeft te worden, het kenmerk van de ziekte, die als het ware

[1]) Ostwald geel 3.

het tegendeel vormt van de vergelingsziekte, zooals de houtvaten, die de bodemvochten omhoog geleiden het tegendeel zijn van de zeefvaten, die de assimilaten uit de bladeren wegvoeren. Dit meest typische kenmerk heeft mij geleid bij de keuze van een naam die iedere verdere verwarring moet voorkomen.

De ziekelijke verandering in het phloëem der vergelingszieke planten, ontwikkelt zich op de volgende wijze. Terwijl geleidecellen in de gezonde planten een troebele, grijsgele inhoud hebben, begint hun inhoud in de zieke planten opvallend geel te worden. De zeefvaten ziet men met een sterk glanzende gele massa gevuld. Dan verbreidt zich de gele kleur over de wanden van zeefvaten en geleidecellen. Deze wanden zwellen op en groepen van zeefvaten en geleidecellen teekenen zich als een glanzende donkergele gomachtige massa af. Dikwijls is de gele inhoud tusschen de opgezwollen wanden tot een zeer klein volumen samen geperst. Niet bij alle zeefvaten en geleidecellen komt het zoover; bij sommige blijft het proces tot een vergelen van den inhoud beperkt; in dit geval blijven de wanden kleurloos. Andere zeefvaten en geleidecellen blijven oogenschijnlijk normaal.

Het beschreven proces kan men in de gele bladeren van de zieke planten volgen van de fijnere nerven door de hoofdnerven, de bladstelen en de biet tot in de wortelpunt, het niet verdikte deel van de hoofdwortel en de zijwortels. In de meer naar binnen geplaatste bladeren, die juist beginnen, meestal aan den top, de gele kleur te vertoonen, ziet men slechts het begin van het ziekteproces. Men kan alle stadiën der phloëemaantasting, die elkaar in een vergelend blad opvolgen, ook te zien krijgen door achtereenvolgens de meer naar binnen gelegen zwak zieke en de meer naar buiten geplaatste sterk zieke bladeren te onderzoeken. De nog groene bladeren dichter bij het hart van de plant zijn nog vrij van de phloëemziekte.

Uit het klassieke onderzoek van De Vries (1879) is o.a. gebleken, dat de vaatbundels der eerste bladeren communiceeren met de oudste of binnenste vaatbundelringen van de biet. Van de later gevormde bladeren staan de dikste vaatbundels ook nog voor een deel met die binnenste ringen in verband, maar de dunnere vaatbundels daarvan zijn verbonden met de jongste aan den omtrek van de biet gelegen ringen. De beschreven afwijking in het phloëem blijkt zich continu naar beneden voort te zetten, en men vindt haar, zooals te verwachten was, op veel meer plaatsen in de binnenste dan in de buitenste vaatbundelringen van den wortel. Wat de zijworteltjes betreft, in een deel hiervan is het phloëem aangetast; dit zijn in hoofdzaak die, welke uit de

binnenste ringen ontspruiten. Een ander deel der zijwortels is nog normaal en deze staan met de buitenste ringen in contact.

Hier dient vermeld te worden, dat de in Californië voorkomende „curly top" ziekte der bieten, waarvan bekend is, dat zij door de cicade *Eutettix tenella* wordt verspreid, gekenmerkt is door opzwellen der nerven en uittreden van suiker uit de opgezwollen plekjes. Bij microscopisch onderzoek is aangetoond, dat hier vergrooting en vermeerdering van cellen voorkomt in het phloëem, gevolgd door een veel uitgebreider necrose dan bij de vergelingsziekte wordt gevonden. Deze necrose, waarbij ook strooken phloëemparenchym afsterven, wordt reeds met het bloote oog in de doorgesneden biet aan zwartkleuring der zeefgedeelten van de vaatbundelringen herkend (Esau 1933), hetgeen niet het geval is met het tot een gedeelte der zeefvaten en geleidecellen beperkte en slechts door geelkleuring gekenmerkte vergommingsproces in de aan vergelingsziekte lijdende bieten. Daar het anatomisch kenmerk der „curly top" ziekte reeds als phloëemnecrose is beschreven, is voor het proces, dat ons hier bezighoudt, de naam „phloëemvergomming" gekozen. Van de verdere kenmerken van deze „gom" is nog niets bekend.

Of ik in het beoordeelen van het bij elkaar behooren van vergelingsziekte en phloëemvergomming voldoende objectief was geweest, heb ik nagegaan door het onderzoek van bladstelen, die verzameld waren door personen, die vergelingszieke en gezonde planten goed konden onderscheiden. Zij nummerden de stelen, terwijl ik ze onderzocht zonder te weten welke nummers bij zieke en welke bij gezonde planten behoorden. De mate, waarin ik vergomming in het phloëem vond, is in het middengedeelte der kolommen in cijfers uitgedrukt; in het rechtsche deel is de door den verzamelaar geconstateerde toestand der plant door g (gezond) of z (ziek) aangeduid; deze aanduidingen kwam ik pas te weten na het beëindigen van mijn onderzoek.

Voederbieten verzameld te Wageningen eind Augustus 1934 door student Scheepers.

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| 1 | 5 | z | 6 | 1 | g |
| 2 | 2 | z | 7 | 0 | g |
| 3 | 1 | g | 8 | 2 | z |
| 4 | 0 | g | 9 | 3 | z |
| 5 | 2 | z | 10 | 0 | g |

Voederbieten verzameld te Wageningen begin September 1934 door Ir W. B. L. VERHOEVEN:

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| 1 | 4 | z | 8 | 0 | g |
| 2 | 0 | g | 9 | 0 | g |
| 3 | 4 | z | 10 | 0 | g |
| 4 | 0 | g | 11 | 4 | z |
| 5 | 0 | g | 12 | 4 | z |
| 6 | 4 | z | 13 | 4 | z |
| 7 | 2 | z | | | |

Suikerbieten verzameld in W. N. Brabant begin September 1934 door Ir W. B. L. VERHOEVEN:

| | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | 4 | z | 10 | 4 | z | 19 | 2 | z |
| 2 | 0 | g | 11 | 4 | z | 20 | 4 | z |
| 3 | 2 | g | 12 | 1 | g | 21 | 0 | g |
| 4 | 3 | z | 13 | 2 | z | 22 | 2 | g |
| 5 | 0–1 | g | 14 | 0 | g | 23 | 4 | z |
| 6 | 2 | g | 15 | 0 | g | 24 | 2 | g |
| 7 | 2 | z | 16 | 0 | g | 25 | 0 | g |
| 8 | 0 | g | 17 | 3 | z | 26 | 4 | z |
| 9 | 0–1 | g | 18 | 0 | g | 27 | 5 | z |

### 4. PHYSIOLOGISCHE SYMPTOMEN

Wanneer wij de zetmeeleconomie der bladeren onderzoeken dan blijkt er een nauw verband te bestaan tusschen dit physiologisch proces en de beschreven anatomische afwijking. DE VRIES en vele plantkundigen na hem waren, in navolging van SACHS, van meening, dat het transport der koolhydraten plaats heeft in de zetmeelscheeden der vaatbundels. De studie van de bladrolziekte van de aardappel, die gekenmerkt is door een proces dat ik het eerst in 1913 als phloëemnecrose beschreef en waarbij tevens belemmerde zetmeelafvoer is aan te toonen, heeft mij er van overtuigd, dat ook de koolhydraten, althans voor een belangrijk gedeelte, evenals de eiwitten, door het zeefgedeelte der vaatbundels worden vervoerd (1919). SCHUMACHER (1930) is langs anderen weg tot hetzelfde resultaat gekomen; hij experimenteerde met Pelargoniumplanten. Ook een vergelijking van gezonde en vergelingszieke bieten bevestigt deze meer moderne opvatting.

Onderzoekt men bladeren van groene en gele planten des morgens vroeg, voor de photosynthese een aanvang genomen heeft, dan blijken de eerste hun zetmeel te zijn kwijtgeraakt, de laatste nog een belangrijke hoeveelheid te hebben behouden. Terloops

dient opgemerkt, dat er bij het uittrekken der bladeren met alcocol, hetgeen aan de joodproef van SACHS vooraf moet gaan, nog een bijzonderheid aan 't licht komt, die bij nader onderzoek van belang kan blijken te zijn. Men bereidt de versch gesneden bladeren voor de proef voor door ze eenige minuten in kokend water te dompelen waarbij de protoplasten worden gedood; dit is noodig om de groene kleurstof snel met behulp van warme alcohol te kunnen verwijderen. De groene bladeren staan deze kleurstof veel sneller aan de alcohol af dan de gele.

Bij het daarop volgend overbrengen in zeer verdunde oplossing van jood-joodkali kleuren zich de bladeren van zieke planten overal waar zij geel waren, blauwzwart; deze reactie treedt niet op in de bladeren van gezonde planten.

Voor de volledigheid dient te worden meegedeeld, dat de „zwarte houtvatenziekte" niet gekenmerkt is door achterblijven van zetmeel in de bladeren. Bij mozaiekziekte blijft pleksgewijze wat zetmeel achter, zoodat men een teekening te zien krijgt, die verband houdt met de mozaiekteekening.

Nu wij bekend zijn met den toestand van het phloëem in de zieke bladeren is het antwoord op de vraag waaraan het achterblijven van zetmeel toe te schrijven is, niet moeilijk te geven. Het verdwijnen van zetmeel is van twee processen het gevolg: ademhaling en transport. Dat de ademhaling niet gestoord is, zou men moeten bewijzen door de hoeveelheid koolzuur te bepalen, die gezonde en zieke bladeren produceeren. Loopt die niet veel uiteen dan heeft de ademhaling in zieke en gezonde bladeren ongeveer even intensief plaats. Dit onderzoek heeft nog niet plaats gehad; voorloopig is een andere weg gevolgd om de ademhalingsintensiteit van de bladeren van gezonde en zieke planten althans eenigszins te vergelijken. Gezonde voederbietenplanten zijn in één nacht zetmeelvrij, zieke pas nadat men de planten ongeveer vijf etmalen onder een kap heeft laten staan, die het licht tegenhoudt. Zijn zij eenmaal zetmeelvrij, dan beginnen zij te assimileeren zoodra zij weer aan het zonlicht worden blootgesteld. De hoeveelheid zetmeel, die zich na afloop van deze proef in de bladeren der zieke plant in een zonnedag vormt, is, blijkens de reactie van SACHS, geringer dan die welke zich in de bladeren van gezonde planten vormt; van de geel geworden chloroplasten kan men ook niet hetzelfde werk verwachten als van de groene. De hoeveelheid zetmeel, die de zieke bladeren nu in een dag verzameld hebben, verdwijnt geheel in den volgenden nacht, dus even snel als de grootere hoeveelheid zetmeel, die zich overdag in een blad van een gezonde plant heeft gevormd. Ook de hoeveelheid zetmeel bereid in den tweeden dag verdwijnt nu nog, in den

nacht die daarop volgt, maar wat in den derden dag verzameld wordt, verdwijnt niet meer geheel; het overschot van den vierden dag is reeds iets grooter en zoo komt opnieuw na verloop van een week de accumulatie tot stand.

Om de ademhaling van bladeren van gezonde en vergelingszieke planten te vergelijken zonder dat het afvoerproces er invloed op heeft, plaatst men afgesneden bladeren met de steel in water in het donker in een met waterdamp verzadigde ruimte. Voederbietbladeren werden geplaatst 18 September 1934 19 uur in zulk een ruimte met een temperatuur van 19,2° C. De gezonde waren reeds 19 September om 16 uur zetmeelvrij, de zieke pas op 24 September. De huidmondjes behouden, zooals bekend is voor gezonde bladeren, ook in zieke bladeren het zetmeel nog veel langer.

Wanneer vergeelde bladeren in staat zijn gebleven, om, zij het gebrekkig, te assimileeren en om adem te halen, kan het niet anders of het zetmeeloverschot moet het gevolg zijn van den belemmerden afvoer, hetgeen ook niet anders te verwachten is, gezien de ziekelijken toestand waarin een deel der afvoerorganen verkeert. Wanneer dag op dag slechts een klein gedeelte van het geassimileerde zetmeel in het blad achterblijft is het overschot spoedig zoo groot, dat een verdonkering van drie of meer etmalen noodig is om het te doen verademen.

Geen wonder, dat het zieke blad ook zwaarder en dikker is dan het gezonde. Tien zieke bladeren van voederbieten met een lengte van 30 cm verzameld op 14 September 1934 's morgens 8,30 uur hadden een gezamenlijk oppervlak van 54,4 $dm^2$ en een gezamenlijk gewicht van 338,45 g. dus 6,22 g per $dm^2$. Tien tegelijkertijd verzamelde ongeveer evenlange gezonde bladeren hadden een gezamenlijk oppervlak van 42,7 $dm^2$ en een gezamenlijk gewicht van 203,63 g dus 4,77 g per $dm^2$.

Diktemeting van in glycerine liggende doorsneden van in alcohol gehard materiaal werd verricht bij 40 bladeren van zieke planten. De gemiddelde dikte was 1.14 mm, terwijl de op dezelfde wijze bepaalde gemiddelde dikte van 50 bladeren van gezonde planten 0,83 mm bedroeg. Deze bladeren waren op 25 September 1934 verzameld; de zieke waren plm. 30 cm lang, van gezonde planten moesten om de vergelijking zuiverder te doen zijn iets langere bladeren werden gekozen.

Behalve de zetmeeleconomie is ook de watereconomie in de zieke planten geheel afwijkend van die van gezonde; daar het onderzoek hierover nog in gang is, zal het hier niet worden behandeld.

## 5. RESULTAAT

Zooals uit de inleiding bleek, worden op grond van veldwaarnemingen twee hypothesen naar voren gebracht ter verklaring van de vergelingsziekte. Volgens de eene, zou zij het gevolg zijn van slechte bodemstructuur; volgens de andere zou zij een virusziekte zijn. Het microscopische beeld, met name de vergomming van den inhoud van zeefvaten en geleidecellen, zoowel als het physiologisch gedrag der ziekte: verhindering van den zetmeelafvoer, komt nabij aan dat van de bladrolziekte van de aardappel, ofschoon erkend moet worden, dat deze physiologische processen bij de aardappel veel vollediger zijn onderzocht (THUNG 1928) dan bij de biet. Enkele proeven aan mijn laboratorium genomen met de bedoeling de ziekte door enting, met sap of met insecten over te brengen, hebben nog geen resultaat gehad, terwijl het b.v. wel gelukt is de mozaiekziekte der biet door middel van de perzikbladluis en met sap over te brengen. Het experimenteeren met de vergelingsziekte blijkt meer zorg te eischen dan er tot nu toe aan kon worden gegeven. Ook is nog geen methode gevonden om te kunnen beslissen of de bodeminvloed, die indertijd bij den Heer VAN DER WEELE scheen te werken, inderdaad bestaat en of hij, indien deze vraag positief moet worden beantwoord, dient opgevat te worden als directe oorzaak der ziekte dan wel als omstandigheid die de door een virus veroorzaakte ziekte sterker tot uiting doet komen, Of deze quaesties zullen worden opgelost, is op 't oogenblik nog niet te zeggen; dit is de reden waarom deze mededeeling zich bepaalt tot het beschrijven van enkele kenmerken der ziekte.

## 6. LITERATUUR


BRANDENBURG, E., Onderzoekingen over ontginningsziekte. Tijdschrift o. Plantenz. 37, p. 17—48, 1931 en 39, p. 189—192, 1933.

BULTMAN Hz., H. F., Vergelingsziekte in Suikerbieten. De Nieuwe Veldbode I, p. 722, 20 April 1934.

CLERCQ, S. W. DE, Eenige waarnemingen over vergelingsziekte der bieten. Landbouwk. Tijdschr. 45, p. 143—146, 1933.

ESAU, K., Pathologic changes in the anatomy of leaves of the sugar beet, Beta vulgaris, affected by the curly-top disease. Phytopathology 23, 679—713, 1933.

GUYOT, A.L., Quelques observations nouvelles sur les Ligniera radicicoles Revue de pathologie végétale et d'entomologie agricole 14, p. 176, 1927.

HAAN, K. DE., Mangaangebrek bij suikerbieten. De Nieuwe Veldbode I, p. 1102, 14 Sept. 1934.

HUDIG, J. en GOODIJK J., De Zeeuwsche ziekte. Ber. Rijkslandb. Pr. St. Groningen, 2de Afd. N°. 36, 1928 en N°. 38, 1929.

Ostwald'she Farbenordnung. Kurzer Abriss von F. A. O. Krüger, Dresden, 1927.

Plantenziektenkundige Dienst, Verslagen en Mededeelingen 62, Verslag over 1929 en 64, Verslag over 1930.

Quanjer, H. M., Sur la fonction du tissu criblé. Meded. Landbouwhoogeschool 16, p. 95. 1919.

Schumacher, W., Untersuchungen über die Lokalisation der Stoffwanderung in den Leitbündeln höherer Pflanzen. Jahrb. f. wiss. Botanik 73, p. 770—823, 1930.

Thung, T. H., Physiologisch onderzoek met betrekking tot het virus der bladrolziekte van de aardappelplant, Solanum tuberosum L. Tijdschr. o. Plantenz. 34, p. 1—74, 1928.

Vries, H. de, Die Keimungsgeschichte der Zuckerrübe; die Wachstumgeschichte der Zuckerrübe. Landwirtsch. Jahrb. 8. p. 13 en 417, 1879.

Woldendorp, J., Vergelingsziekte in bieten. De Meerbode, Aalsmeer 12 Aug. en 19 Aug. 1933.

## 7. VERKLARING DER FIGUREN

Rechts. Vaatbundel van middelmatig grooten omvang uit een bladsteel van een gezonde plant. (voederbiet)

Links. Vaatbundel van ongeveer dezelfde grootte uit een bladsteel van een aan vergelingsziekte lijdende plant. (voederbiet.)

## 8. SUMMARY

### SOME SYMPTOMS OF THE „YELLOWING" DISEASE OF SUGAR- AND FODDER-BEET, AND ITS DIFFERENTIATION FROM THE „BLACK WOOD-VESSEL" DISEASE OF THESE HOSTS

A disease of sugar- and fodder-beet is described which has been observed during the past 25 years on the most dissimilar types of soil. In some parts of Holland the disease did not put in an appearance until 1929, or even 1931, according to De Clercq (1933). It is characterized by the yellowing of a number of the nearly full-grown leaves during the summer. This yellowing begins at the leaf-tips as a rule, extends along the margins and between the larger side veins. The outer 3—8 fully developed leaves are still green when the disease begins to develop, the leaves next within these are then yellowing, but the innermost leaves are of normal colour. The yellowing leaves are as a rule somewhat shorter than those of healthy plants; they are also somewhat broader, thicker, less flat and more brittle. The disease extends gradually over new leaves which reach their full size.

This yellowing has nothing to do with a process of exhaustion, such as occurs in the cotyledons and the first true leaves of the developing seedling. From such exhausted leaves the „yellowing" leaves are originally separated by a whorl of green leaves. Later in the summer the yellowing leaves become the outermost leaves of the plants; large patches of their tissue die, and on these patches certain species of Dematiaceae develop.

In the secondary phloem of the yellowing leaves a number of the sieve tubes and companion cells undergo a process, which may be called gummosis. In contrast to the Californian Curly-Top disease, in which hypertrophy and hyperplasia occur in the pericycle and in the phloem and are followed by the exudation of a viscid liquid as well as by extensive necrosis, which appears in the roots as dark concentric rings, the morbid pro-

coll.
pr.phl.
sec.phl.
camb.
sec.xyl.
pr.xyl.
hmq.


coll.
pr.phl.
sec.phl.
camb.
sec.xyl.
pr.xyl.
hmq.

cess in the „yellowing" disease is confined to certain groups of sieve tubes and companion cells. It results in the formation of a yellow„gum", which occupies the entire lumen of each of these elements; their walls also become yellow and then sometimes swell; in consequence the dense contents shrink into a small mass at the centre of each cell. No exudate is formed, and no abnormality can be seen with the naked eye in slices of the roots. This gummosis extends through the veins of the leaves and their stalks continuously to the vascular rings of the root and to the vascular bundles of the root tip and lateral roots. In the heart leaves this gummosis is not to be found; in the youngest or outer vascular rings of the beet and in the youngest lateral roots it is either absent or in an incipient state.

In contrast to what happens in healthy leaves, a considerable part of the starch formed in the yellowing leaves during the day-time does not disappear during the night. The leaves of a healthy plant are starch-free at the end of the night, those of the diseased plants become starch free only after total exclusion of light for about 5 successive days (in September).

As soon as they are free from starch they are able to start photosynthesis again, but the quantity of starch they produce in one day is now less than that produced by the leaves of healthy plants in the same time. This restricted quantity, however, now disappears in a single night; the starch manufactured during the second day also disappears in a single night; but what is manufactured during the third day does not disappear entirely during the following night, and from that time onward the daily remainders accumulate again.

Disappearance of starch, in general, being due to two processes, viz. respiration and translocation, an experiment was made in which the latter process was excluded. From leaves cut from the plants, and kept with the cut petioles in water in a dark room with sufficient atmospheric humidity, the starch disappears only by respiration. Under these conditions healthy leaves lose their starch in about one day, whereas diseased leaves need six days for getting rid of it.

These preliminary experiments give rise to the suggestion that the starch accumulation is not due to a respiratory disturbance but to a disturbance of translocation, and this must be connected with the gummosis of the phloem.

Whether the „yellowing" disease belongs to the group of virus-diseases in which phloem disturbance and consequent starch accumulation occur is still questionable, conclusive infection experiments having not yet been conducted.

In the past the „yellowing" disease has sometimes been confounded with one in which a light green colour develops between the main and the smaller veins, the latter remaining dark green. According to BRANDENBURG (1931) this is caused by a species of Pythium. This disease should be called „black wood-wessel disease", after one of its most prominent symptoms, and the name „yellowing" disease should be retained for the disturbance characterized by phloemgummosis.

## EXPLANATION OF PLATES

At the right: Vascular bundle of medium size from petiole of a healthy plant.
At the left: Vascular bundle of about the same size from petiole of a plant suffering from „yellowing" disease.

# DE COLORADOKEVER IN ENGELAND II

DOOR

N. VAN POETEREN

Zooals ik in de September-aflevering 1933 van dit Tijdschrift heb medegedeeld, was in Augustus van dat jaar de aanwezigheid van de Coloradokever in Engeland vastgesteld. Dit geschiedde bij Tilbury, een plaatsje ten Oosten van Londen, aan de noordelijke oever van de Thames gelegen, waar in 1901 ook reeds de kever gevonden was. Het is wel zeer onwaarschijnlijk, dat de thans gevonden kevers nakomelingen zijn van die van 1901, daar het bijna niet mogelijk geacht kan worden dat deze, door zijn kleur vrij sterk opvallende kever, die bovendien, zeer duidelijk zijn aanwezigheid toont door beschadiging van het aardappelloof, in een tijdsverloop van twee en dertig jaren niet opgemerkt zou zijn.

Uit latere berichten is gebleken, dat bij nader onderzoek niet alleen te Tilbury kevers zijn gevonden, maar ook te Gravesend, dat tegenover Tilbury aan de zuidelijke oever van de Thames ligt. Dit maakt het geval zeer interessant en leerzaam voor de landen, die eens met de Coloradokever te maken zullen krijgen, zooals het onze.

Het is eerst in den loop van 1934 geweest, dat men kevers te Gravesend heeft gevonden. Eerst had men blijkbaar geen aanleiding voor het vermoeden, dat de besmetting niet tot Tilbury beperkt zou blijken te zijn, maar toen men in het begin van dit jaar ook daar den grond van perceelen, waarop in 1933 aardappelen verbouwd waren, nauwkeurig ging onderzoeken, vond men op negen plaatsen levende kevers. Men heeft dit onderzoek ver naar alle kanten uitgestrekt, maar de besmettingen bleken alle tot de onmiddellijke omgeving van Gravesend beperkt te blijven. De eerste besmetting lag op $1\frac{3}{4}$ engelsche mijl = 2,8 km van het veer Gravesend-Tilbury verwijderd.

In Tilbury bleken de besmettingen wat meer uiteen te liggen; de verst afgelegen was 3 mijlen = 4,8 km van de aanlegplaats, waar de eerste kever gevonden werd, verwijderd.

Het aantal kevers, dat op de verschillende perceelen gevonden werd, was steeds zeer gering.

In het hiervolgende kaartje [1]) zijn de plaatsen, waar kevers gevonden zijn, met stippen aangegeven.

[1]) Overgenomen uit het Nachrichtenblatt für den Deutschen Pflanzenschutzdienst, September 1934 blz. 83.

Het is wel van belang nader te onderzoeken, wat daaruit kan worden afgeleid met betrekking tot de oorzaak der verspreide besmettingen.

In mijn hierboven genoemd artikeltje in dit Tijdschrift had ik reeds de veronderstelling geopperd, dat de (in de omgeving van Tilbury) gevonden kevers daar ontstaan zouden zijn, dus dat zij niet als kevers zouden zijn ingevoerd. Ik veronderstelde verder, dat er nog meer zouden geweest zijn en dat deze in de omgeving zouden zijn uitgezwermd.

Uit het hier weergegeven kaartje meen ik te mogen afleiden, dat er werkelijk uitzwerming heeft plaats gehad, maar dat het punt van uitgang niet in Tilbury heeft gelegen, maar in Gravesend.

Aan die mogelijkheid kon, aan de hand van de in September 1933 beschikbare gegevens, op dat oogenblik niet gedacht worden, maar zij komt uit de volledige gegevens, die nu aanwezig zijn, naar ik meen vrij duidelijk te voorschijn.

Verreweg de meeste vindplaatsen liggen ten Westen en ten Noordwesten van het viertal besmette perceelen, dat juist ten Oosten van Gravesend gelegen is. Op alle vindplaatsen werden slechts weinig kevers gevonden. Zeer aannemelijk lijkt het mij, dat dit er op wijst, dat het dus uitgezwermde kevers waren, die op met aardappelen beteelde perceelen in den nazomer (de in

Augustus op de landingsplaats te Tilbury gevonden kever was ook zulk een uitgezwermde) zijn neergestreken en daar in den grond zijn gekropen. Dat zij op al die plaatsen zelf ontstaan zijn is, èn door hun geringe aantal èn door het niet of bijna niet aanwezig zijn van vreetsporen (op een enkel perceel na) ,onwaarschijnlijk te achten.

Alle of de meeste der besmettingen zouden dan ontstaan kunnen zijn door de uitzwerming van kevers van één bepaald punt, dat, in verband met de ligging der vindplaatsen, zeer wel ten Oosten van Gravesend kan zijn gelegen. Het uitzwermen zou dan bij Zuid-Oostenwind geschied zijn. Dat een enkele kever naar het Zuiden en een naar het Zuid-Oosten gevlogen is, behoeft natuurlijk niet te verwonderen, daar niet alle kevers op denzelfden dag uitgevlogen behoeven te zijn.

Als deze veronderstelling juist is, zou er ten Oosten van Gravesend een (klein) percèel moeten geweest zijn, waar het aardapelgewas sporen van vreterij moet hebben vertoond, want daar moet een aantal larven haar geheele ontwikkeling tot kever hebben volbracht. Uit de gegevens van het Engelsche Ministerie van Landbouw blijkt niet, dat er zulk een perceel gevonden is, maar wellicht was het betreffende gewas reeds gerooid toen het onderzoek werd vrijgesteld. Immers dit onderzoek is eerst eind Augustus en in September ingesteld, zoodat een vroeg perceel op dat oogenblik reeds gerooid kan zijn en de beschadiging behoeft niet van dien aard geweest te zijn, dat zij een verbouwer, die met het insect volkomen onbekend was, zou zijn opgevallen.

Ik heb nog meer redenen om aan te nemen, dat het een perceel vroege (in elk geval niet late) aardappelen is geweest het welk het eerst besmet geweest is. Indien het namelijk een perceel late aardappelen was geweest, zouden de kevers, toen zij als volkomen insect den grond verlieten, meer neiging gehad hebben op dit perceel te blijven en zouden er dus in dat eene perceel een veel grooter aantal kevers in den grond gevonden zijn. Dat de kevers zich, blijkbaar in Augustus, over zoo'n groote oppervlakte zeer dun verspreid hebben, zonder dat er van eenige concentratie op één punt sprake is, kan zeer wel verband houden met het feit, dat toen de kevers den grond verlieten, het gewas, waarop zij als larve geleefd hadden, gerooid, dus verwijderd was en dat dit hen gedwongen heeft, andere perceelen, op te zoeken. Dit maakt het vinden van kevers op een viertal zeer dicht bij elkaar gelegen perceelen en verder in hoofdzaak in één bepaalde windrichting (de besmettingen in Tilbury liggen alle in de richting Zuidoost-Noordwest) vrij aannemelijk.

Ook wanneer de hier geuite veronderstelling niet geheel juist

is en de besmetting van een andere plaats is uitgegaan, leert het kaartje ons wel, dat de Coloradokever, ook wanneer hij in betrekkelijk weinig exemplaren op één plaats tot ontwikkeling komt, zich in één seizoen over een oppervlakte van verscheidene vierkante kilometers, dat wil dus zeggen van verscheidene honderden hectaren, kan verbreiden. Wat het geval te Tilbury betreft, moet het waarschijnlijk geacht worden, dat de kever ook op andere perceelen, dan waarop in 1933 aardappelen werden geteeld, is terecht gekomen. Het is wel aannemelijk, dat hij zich bij voorkeur naar aardappelveldjes heeft begeven, omdat dit gewas nu eenmaal op hem een groote aantrekkingskracht uitoefent, doordat hij zich daarop kan voeden, wat hij ook in den nazomer nog doet. Maar ook op andere perceelen kan de kever zich voor overwintering neerzetten. Het is wel verwonderlijk, dat buiten de op in 1933 met aardappelen beteelde perceelen, geen enkele kever is gevonden. Vanwege het Engelsche Ministerie van Landbouw is het aardappelgewas in de geheele omgeving (tot op een afstand van 10 mijlen = ruim 16 km en meer) in 1934 zeer nauwkeurig onderzocht maar er is geen enkele besmetting gevonden. Daaruit zou men moeten afleiden, dat de grondontsmetting die men op alle perceelen, waarop bij het grondonderzoek kevers gevonden werden, heeft toegepast, werkelijk alle aanwezige kevers heeft gedood. Het is niet gemakkelijk dit aan te nemen, maar ook hier geldt dat „the proof of the pudding is in the eating", want als er werkelijk in den loop van 1934 in de aardappelperceelen geen kever meer wordt waargenomen, moet daaruit wel geconcludeerd worden, dat er geen kevers meer aanwezig waren. De in het onderzochte gebied aanwezige aardappelvelden moeten wel alle kevers, die niet door grondontsmetting gedood zijn, tot zich trèkken en door nauwkeurig en herhaald onderzoek kan hun aanwezigheid dan ook wel vastgesteld worden. Men heeft het echter niet op het onderzoek alleen laten aankomen, want tevens zijn alle aardappelvelden in een straal van $9\frac{1}{2}$ km rondom Tilbury en Gravesend met vergif (een arsenicumverbinding, in bepaalde gevallen rotenon) bespoten. De op deze wijze behandelde oppervlakte bedraagt 75 aren in Essex (Tilbury) en 95 aren in Kent (Gravesend). Uit deze oppervlakten schijnt te moeten worden afgeleid, dat in die omgeving de aardappelcultuur slechts op zeer kleine perceeltjes, die als vangperceeltjes dienst moeten doen, dit jaar is toegestaan.

Uit de Coloradokeverbesmetting in Engeland is dus voor ons wel wat te leeren. Gaarne wenschen wij onze engelsche vrienden succes bij hun moeitevollen arbeid, om de besmetting geheel uit te

roeien. Groote waakzaamheid is, zelfs als zeer krachtige maatregelen zeer nauwgezet worden uitgevoerd, geboden. Dit heeft de besmetting te Stade bij Hamburg in 1914 geleerd, waar gebleken is dat zelfs de toen genomen, buitengewoon omvangrijke en grondig uitgevoerde bestrijdingsmaatregelen niet alle kevers had gedood, want in vangperceeltjes werden er in 1915 nog enkele gevangen. Menzal dus in Engeland nog niet te spoedig de conclusie moeten trekken, dat men de geheele besmetting heeft uitgeroeid. Als het gelukt, is dit voor de Engelsche aardappelcultuur van zeer groot belang, want dan is de bedreiging van jaarlijksche uitgaven voor Coloradokeverbestrijding voorloopig opzij gezet. Maar men bedenke wel, dat dit slechts voorloopig geldt, want ten slotte blijft de overbrenging van levende kevers uit het groote reservoir, dat Frankrijk thans is, elk oogenblik (natuurlijk in de daarvoor geschikte seizoenen) mogelijk en als er een besmetting optreedt, staat men voor dezelfde consequenties, als nu het geval was.

Voor Engeland zijn de vooruitzichten echter gunstiger te noemen dan voor de landen van het vasteland, want die komen, als de kever zijn verspreidingsgebied in Frankrijk verder uitbreidt, voor de moeilijkheid te staan van voortdurende besmetting uit het groote reservoir, als de rand daarvan dicht tot hun grenzen is genaderd. Die toestand zal dan natuurlijk zeer veel ongunstiger zijn dan die, waarin Engeland verkeert, dat feitelijk alleen met toevallige overbrenging te maken heeft. De aan Frankrijk grenzende of zeer dicht daarbij gelegen landen hebben met beide mogelijkheden te rekenen.

# DE COLORADOKEVER IN DUITSCHLAND

DOOR

Ir N. VAN POETEREN

Zooals reeds in Juli in een bericht aan de bladen is medegedeeld, is dit jaar (1934) ook in Duitschland de Coloradokever waargenomen, en het is voor ons wel van belang, ook dit geval nader te bezien, omdat de ervaringen, in andere landen opgedaan, voor ons van groote waarde kunnen zijn.

Het is zeer opvallend, dat zoowel in Engeland als in Duitschland de kever gevonden is in een omgeving, waar hij reeds eenmaal is opgetreden. In Engeland (Tilbury) was dat in 1901, in Duitschland was het te Stade bij Hamburg in 1914. Beide plaatsen liggen langs een grooten zeeverkeersweg en het lijkt mij wel zeer waarschijnlijk, dat hier uitsluitend aan een overbrenging door zeeschepen gedacht moet worden. Als wij de consequenties trekken voor ons land, dan kunnen wij aannemen, dat voor de omgeving van Amsterdam en vooral die van Rotterdam, de grootste kans op besmetting bestaat. De terreinen langs de waterwegen (Noordzeekanaal en Maas) loopen wellicht meer gevaar dan het eigenlijke havengebied.

In het Nachrichtenblatt für den Deutschen Pflanzenschutzdienst van Augustus 1934 geeft Dr M. SCHWARTZ een beschrijving van hetgeen te Stade is waargenomen en gedaan; het onderstaande ontleen ik aan dit artikel.

Doordat de persoon, aan wien de eerst gevonden larven getoond werden, aan de bestrijdingsmaatregelen in 1914 had deelgenomen, kon de identiteit dezer larven onmiddellijk worden vastgesteld. Bij onderzoek op het veld werd spoedig ook een kever gevonden, waardoor geen twijfel meer mogelijk was. Op 3 Juli werd de besmetting vastgesteld. Zes dagen later waren alle terreinen afgezocht en alle noodige bestrijdingsmaatregelen genomen.

Het veld, waar de larven het eerst gevonden zijn, lag 2 km van dat van 1914, verwijderd. Het sterk aangetaste perceel was 2450 $m^2$ groot. Op twee dicht daarbij gelegen perceelen van 7650 en 1300 $m^2$ werd slechts een zeer geringe besmetting vastgesteld. Op deze velden te samen werden ongeveer 300 kevers, 8000 larven en slechts 10 eihoopjes gevonden; deze werden alle vernietigd.

Om de perceelen, zoomede om een roggeveld, waarop het vorige

jaar aardappels verbouwd waren, werd een voor gegraven, 40 cm diep en 30 cm breed, waarvan de steile kanten met benzol werden begoten. Dit werd gedaan om het overkruipen van larven of kevers naar de omgeving te beletten.

Na het afzoeken van de kevers, larven en eihoopjes werd het gewas gerooid en in kuilen van 2 à 3 m diepte begraven, laagsgewijs overgoten met benzol en met stevig aangestampten grond bedekt. De grond werd eveneens met benzol behandeld, 4–5 liter per $m^2$. Voor de geheele ontsmetting werden 100.000 liter (ruim) benzol gebruikt

Uit de sterke besmetting van het groote perceel kan worden afgeleid, dat de kever in die omgeving, wellicht op dat perceel, ook het vorige jaar reeds aanwezig is geweest. Blijkbaar is die aanwezigheid toen niet opgemerkt en dit ontmoeten wij telkenmale. Indien de aanwezigheid van de kever of zijne larven zeer spoedig kon worden vastgesteld, zouden de te nemen maatregelen zeer veel minder omvangrijk kunnen zijn, maar in den regel blijft de besmetting onopgemerkt, tot de kever zich, door zijn zeer groot voortplantingsvermogen, reeds vrij sterk heeft vermeerderd en dan heeft hij zich ook reeds over omgevende velden verspreid.

Dit was ook in Stade het geval. Bij nauwkeurig onderzoek van de aardappelvelden in een ruime omgeving, met een straal van 2 km werden nog twee besmettingen geconstateerd. Een op 250 m waarop 100 larven en 1 kever werden gevonden en een op $1\frac{3}{4}$ km met 70 larven. Dit is dus duidelijk een besmetting door een aangevlogen kever en uit de genoemde aantallen larven kan men zien, hoe spoedig een besmetting zich uitbreidt.

Daarna werden verspreid nog 5 afzonderlijke kevers en 3 eihoopjes gevonden.

Niet alleen het aardappelgewas, maar ook het tomatengewas werd afgezocht. Dit laatste zonder resultaat.

Het zoeken naar kevers en larven is zeer bevorderd door het uitloven van premies, nl van 20 Mark voor elken nieuwen haard, hetwelk gold tot 15 Augustus.

Ten slotte werden alle aardappelgewassen in een omgeving met 5 km straal met 0,4% loodarsenaat bespoten, ten einde eventueel aanwezige kevers en larven te dooden. Hoewel deze maatregel als een noodzakelijke aanvulling van de opsporings- en vernietigings werkzaamheden beschouwd moet worden, mag op de uitwerking daarvan niet te veel vertrouwd worden. Het is toch een bekend feit, dat deze bespuiting niet alle kevers doodt, doordat deze in verscheidene gevallen de bespoten plaatsen mijden en wat de larven betreft, als deze reeds vrij dicht bij het verpoppings-

stadium zijn, worden ook deze niet steeds door het vergif gedood, doordat zij niet meer van de bespoten planten eten en voortijdig in den grond kruipen en verpoppen. Deze bijna volwassen larven kunnen dan nog zeer goed levenskrachtige kevers opleveren.

Als *bestrijdingsmaatregel*, wanneer de kever ergens vasten voet gekregen heeft, is loodarsenaat het volstrekt onmisbare en zeer goed werkende bestrijdingsmiddel. Op zijn uitwerking om enkele verspreide kevers of larven alsnog te dooden mag echter niet te veel vertrouwd worden. Desondanks zou men niet verantwoord zijn als men in gevallen als die te Tilbury en Stade ook niet de bespuiting toepaste om alsnog een kans te hebben enkele verspreide kevers of larven te dooden.

De bespuiting is met tusschenpoozen van 10–14 dagen tot den oogst herhaald.

Ook te Stade zal eerst een zeer nauwlettende contrôle op het in 1935 in de besmette omgeving uit te planten aardappelgewas vastgesteld kunnen worden of de bestrijdingsmaatregelen van 1934 afdoende zijn geweest. In 1915 zijn, ondanks de zeer strenge maatregelen van 1914 nog enkele kevers, die den dans ontsprongen waren, gevonden. Het is aan de Duitsche autoriteiten wel toevertrouwd, deze contrôle grondig uit te voeren. Van harte wensch ik hen toe, dat zij in hun pogingen geslaagd zijn, daar dan ook voor ons een bedreiging uit het Noordoosten is weggenomen.

## BOEKBESPREKINGEN

KAPPERT, H., 1934. Grundriss der gärtnerischen Pflanzenzüchtung. (Berlin, Paul Parey, 1934, 148 pp. 29 figg. Rmk. 6.80).

De in den laatsten tijd vooral steeds voortschrijdende ontwikkeling der erfelijkheidsleer doet haar samengesteld karakter in toenemende mate duidelijk worden; het is dan ook geen wonder, dat voor den niet volkomen wetenschappelijk geschoolden belangstellende het bijhouden van de vorderingen dezer wetenschap een onmogelijkheid zou zijn, indien niet zoo nu en dan een van hen, die het vak wetenschappelijk beoefenen, zijn kennis in algemeen-begrijpelijken vorm samenvatte. Dat nu heeft KAPPERT gedaan en hij heeft daarbij vooral het oog gehad op de beteekenis van het erfelijkheidsonderzoek voor de tuinbouwpractijk. Van zuiver plantenziektenkundigen aard bevat het uiteraard weinig; toch is het wel van belang hier nog eens te wijzen op de scherpe scheiding, die gemaakt moet worden en die ook KAPPERT (p. 122) terecht maakt tusschen Uebertragung (overgang van parasieten van moeder op kind tijdens het embryonale stadium) en Vererbung (de echte schakel tusschen ouders en kind ten aanzien van erfelijke eigenschappen). Het boekje lijkt mij een uitnemende gids voor wie met de Duitsche taal vertrouwd zijn, al zal ook voor hen hier en daar bij het lezen nog wel een begripsmoeilijkheid voor den dag komen. Maar dat is nu eenmaal niet gemakkelijk te verhelpen; denkwijze en uitdrukkingsmanier zijn voor den wetenschappelijk geschoolde nu eenmaal anders dan voor den practischen kweeker; toch geloof ik, dat KAPPERT een heel nuttig werk gedaan heeft met het schrijven van dit werkje.

M. J. SIRKS

*Beknopt leerboek der scheikunde*, door Dr P. van Hoek, 12e herziene druk, bewerkt door F. F. Leupen, 1e deel f 2.25. Uitgave J. B. Wolters' Uitgevers-Maatschappij.

Gaarne wil ik hier van de, ter aankondiging van den uitgever ontvangen nieuwen druk van het bekende leerboek van Dr P. van

Hoek, melding maken. Dit boek, een der eerste deeltjes uit de Nederlandsche Land- en Tuinbouwbibliotheek, heeft groote bekendheid gekregen als leerboek bij het middelbaar land- en tuinbouwonderwijs en het veelvuldig gebruik blijkt wel uit de verschijning van een nieuwen druk in gemiddeld ongeveer drie jaren. De groote waarde van dit leerboek is ongetwijfeld gelegen in zijn geschiktheid voor het onderwijs in de scheikunde van meststoffen en grond. Het zou voor den leeraar, die het als leidraad gebruikt wellicht ook van belang zijn, als de inhoud wat meer aangepast was aan de scheikunde der ziektebestrijdingsmiddelen. Uit den aard der zaak zou zich dit slechts tot aanduidingen behoeven te beperken, maar deze aanduidingen kunnen voor den leeraar de aanknoopingspunten worden voor kleine uitweidingen, waardoor de thans zoowel in den land- als in den tuinbouw op zoo groote schaal gebruikte bestrijdingsmiddelen door de leerlingen beter begrepen kunnen worden. Elke leeraar kan dan zelf bepalen, in verband met de school waaraan hij onderwijs geeft, welke uitweidingen daar van het meeste belang zijn.

Zoo zou kunnen worden medegedeeld dat er ook polysulfiden van Calcium bestaan, die de werkzame verbindingen zijn in de Californische pap. Schweinfürter groen zal ook genoemd moeten worden in het hoofdstuk over arsenicum, daar het gebruik ervan in de praktijk berust op de aanwezigheid van dit vergiftige element. Ook loodarsenaat speelt zulk een belangrijke rol bij de bestrijding van insecten, dat het wel even genoemd mag worden naast rattenkruit.

Wellicht dat andere toegepaste wetenschappen ook hun wenschen in dit opzicht hebben ten aanzien van den inhoud van het leerboek, maar hier meen ik alleen op de belangen, die de plantenziektenkunde hierbij heeft, te moeten wijzen.

N. v P.